

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Nobuya HARANO  
Title: ANTENNA APPARATUS HAVING HIGH RECEIVING EFFICIENCY  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: 02/24/2004  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2003-047598  
filed 02/25/2003.

Respectfully submitted,

*M. Luth M.A. Luth*  
*Reg No. 34,717*

Date: February 24, 2004

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

By \_\_\_\_\_

*for*

David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

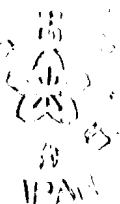
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年    2 月 2 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 4 7 5 9 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 4 7 5 9 8 ]

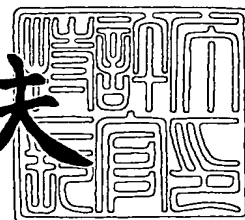
出      願      人            N E C ア ク セ ス テ ク ニ カ 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    1 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 01703469

【提出日】 平成15年 2月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01Q 21/30

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県掛川市下俣 8 0 0 番地 エヌイーシーアクセス  
テクニカ株式会社内

【氏名】 原野 信也

【特許出願人】

【識別番号】 000197366

【氏名又は名称】 エヌイーシーアクセステクニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712874

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 小型無線機用アンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面状の導体板と、該導体板上に設置され、一端が開放端であり、もう一端より給電されている主アンテナ線状素子と、一端が開放端であり、もう一端が前記導体板に接地されている無給電アンテナ線状素子とを備えた、小型無線機に内蔵されるアンテナ装置において、

前記主アンテナ線状素子の給電される部分付近に前記無給電アンテナ線状素子の接地された部分が近接して配置されており、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子の近接している部分以外は互いに略 90° の角度をなしており、

前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子の近接している部分付近において、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子は互いに略平行に配置され、かつ、前記主アンテナ線状素子の給電される付近からこれとは反対側の開放端へ向かう向きと、前記無給電アンテナ線状素子の接地された付近からこれとは反対側の開放端へ向かう向きとは逆方向になっていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子が樹脂で一体化されている、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 前記主アンテナ線状素子の一端が前記導体板に接地され、もう一端は開放端として、両端以外の部分に給電する、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 前記無給電アンテナ線状素子の接地されている側の端部をこれに代えて開放端とする、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話などの小型無線機の内蔵アンテナに用いられるアンテナ装置に関する。

## 【0 0 0 2】

## 【従来の技術】

近年の携帯電話機の小型化のために、機器内に内蔵される内蔵アンテナを配置するための機器内スペースが縮小され、所望のアンテナ特性を得ることが難しくなっている。

## 【0 0 0 3】

このような課題を解決できるアンテナ装置としては、例えば特開平 9 - 3 2 6 6 3 2 号公報に開示されたものがある。同公報では、平板状の導体板上に、この板面と略平行に第 1 の線状導体が配置されている。この第 1 の線状導体の一端が導体板に短絡され、他端が開放されている。さらに、導体板上に、この板面と略平行で、かつ第 1 の線状導体と略平行に第 2 の線状導体が配置されている。第 1 の線状導体の短絡端とは反対側の、第 2 の線状導体の一端が導体板に短絡され、他端が開放されている。そして、第 1 の線状導体または第 2 の線状導体のどちらか一方の、開放端と短絡端の間で給電されている。

## 【0 0 0 4】

このようなアンテナ装置は、所望のインピーダンス特性を得られると同時に、導体板に対して垂直な方向の高さを低くできるため、機器内スペースを縮小できる。

## 【0 0 0 5】

## 【特許文献 1】

特開平 9 - 3 2 6 6 3 2 号（段落 [0012] ～ [0014] , [0016] 、図 1、図 6）

## 【0 0 0 6】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、携帯電話機などは様々な使用シーンにおいて、移動中など電波状況がめまぐるしく変化する環境で使用されることが多い。

## 【0 0 0 7】

そのため、携帯電話機には広い指向性を持つアンテナが要求されるが、携帯電話機に内蔵される内蔵アンテナでは、機器の筐体等の影響もあり指向性が出てしまうことが多い。例えば、様々な使用シーンにおいて向きを立てたり横にしたり

した場合や、市街地などにおいて偏波面が変動するような環境において、異なる偏波面の電波を効率良く受信できない場合がある。

#### 【0008】

そこで本発明の目的は、上記従来技術の課題に鑑み、電波状況が変化する環境において、電波を効率良く受信することができるアンテナ装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、平面状の導体板と、該導体板上に設置され、一端が開放端であり、もう一端より給電されている主アンテナ線状素子と、一端が開放端であり、もう一端が前記導体板に接地されている無給電アンテナ線状素子とを備えた、小型無線機に内蔵されるアンテナ装置において、前記主アンテナ線状素子の給電される部分付近に前記無給電アンテナ線状素子の接地された部分が近接して配置されており、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子の近接している部分以外は互いに略90°の角度をなしており、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子の近接している部分付近において、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子は互いに略平行に配置され、かつ、前記主アンテナ線状素子の給電される付近からこれとは反対側の開放端へ向かう向きと、前記無給電アンテナ線状素子の接地された付近からこれとは反対側の開放端へ向かう向きとは逆方向になっていることを特徴とする。

#### 【0010】

この構成によれば、無給電アンテナ線状素子を主アンテナ線状素子に対して90°で配置しているため、本アンテナ装置の様々な使用シーンにおいて、各アンテナによって、アンテナ基地局からの水平偏波と垂直偏波の電波を効率良く受信することができる。また、一方のアンテナ素子が無給電素子としたことで、他方の主アンテナ線状素子1とは別個にインピーダンスの調整を行うことができる。

#### 【0011】

また、前記主アンテナ線状素子と前記無給電アンテナ線状素子が樹脂で一体化されていることが好ましい。この構成によれば、アンテナ線状素子間の距離を一

定に保てるので、インピーダンスのずれが防止される。また、アンテナ装置の組み立て時にアンテナ素子の変形しない。

#### 【0012】

また、前記主アンテナ線状素子の一端が前記導体板に接地され、もう一端は開放端として、両端以外の部分に給電することが好ましい。この構成によれば、主アンテナ線状素子の長さを短くすることができ、アンテナ装置の小形化に繋がる。

#### 【0013】

また、前記無給電アンテナ線状素子の接地されている側の端部をこれに代えて開放端とすることが好ましい。この構成によれば、前記主アンテナ線状素子の給電される部分を無給電アンテナ線状素子の中央付近に近づくように配置することができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 【0015】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。

#### 【0016】

図1を参照すると、導体板5上に、この板面と略平行に主アンテナ線状素子1および無給電アンテナ線状素子2が配置されている。励振素子である主アンテナ線状素子1の一端付近は、給電端子3によって、導体板5上に搭載されている無線回路(不図示)と接続されており、もう一端はどこにも接続されていない開放端となっている。また、非励振素子である無給電アンテナ線状素子2の一端付近は、接地端子4によって、導体板5に接地されており、もう一端は開放端となっている。

#### 【0017】

図2に本発明における動作を説明するための図を示す。



## 【0018】

主アンテナ線状素子1は、一端を開放端とし、もう一端側より給電しているため、素子の長さが、アンテナ装置が使用する周波数の $\lambda/4$ 以下（ $\lambda$ ：波長）の長さの場合、給電部付近が電流の大きさが最大となる。また、素子の長さが $\lambda/4$ 以上の場合、開放端と給電部の間に電流の大きさが最大となる点があるが、 $\lambda/4$ に近い長さになると、給電部に近い部分に電流の大きさが最大となる点がある。この電流の大きさが最大となる点の付近に、主アンテナ線状素子1に給電されている周波数に近い特性インピーダンスを持った（つまり、主アンテナ線状素子1と略同じ共振周波数を持った）無給電アンテナ線状素子2が近づくと、無給電アンテナ線状素子2に電流が誘起される。

## 【0019】

したがって、図1に示すように、主アンテナ線状素子1の給電端子3と無給電アンテナ線状素子2の接地端子4は近接して配置されている。さらに、この近接付近において、主アンテナ線状素子1と無給電アンテナ線状素子2は互いに略平行に配置され、かつ、主アンテナ線状素子1の給電端子3が設けられた部分（給電部）からこれと反対側の開放端へ向かう向きと、無給電アンテナ線状素子2の接地端子4が設けられた部分（以下、接地部という）からこれと反対側の開放端へ向かう向きとは逆方向になっている。このような構成により、主アンテナ線状素子1と無給電アンテナ線状素子2の間の結合を強めている。

## 【0020】

また、無給電アンテナ線状素子2が主アンテナ線状素子1に対して $90^\circ$ で配置されている。このため、本アンテナ装置の様々な使用シーンにおいて、各アンテナ1, 2によって、アンテナ基地からの水平偏波と垂直偏波の電波を効率良く受信することができる。

## 【0021】

図3に本発明における回路とアンテナ素子との接続構成を示す。

## 【0022】

主アンテナ線状素子1は、整合回路8を介して無線回路9に接続されている。また、無給電アンテナ線状素子2は、インピーダンス調整素子10を介して導体

板 5 に接地されている。このように一方のアンテナ素子が無給電素子としたことで、他方の主アンテナ線状素子 1 とは別個にインピーダンスの調整を行うことができる。このため、両アンテナ素子 1, 2 のインピーダンスがずれた場合でも、主アンテナ線状素子 1 に給電されている周波数に近い特性インピーダンスになるようインピーダンス調整を容易に行うことが可能である。

#### 【0023】

(第 2 の実施の形態)

図 4 は本発明の第 2 の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。ここでは、第 1 の実施の形態と同一の構成要素には同一符号を付し、同じ構成要素については説明を割愛する。

#### 【0024】

本実施形態では、図 4 に示すように、第 1 の実施の形態における 2 つのアンテナ線状素子 1, 2 を樹脂 6 で一体としている。これにより、アンテナ線状素子 1, 2 間の距離を一定に保つことができ、インピーダンスのずれを防ぐことができる。

#### 【0025】

また、アンテナ線状素子 1, 2 の形状に薄い板、もしくは細い棒などを用いる場合において、携帯電話などの携帯小型無線機の組み立て時にアンテナ線状素子を変形させてしまうことを防止することも可能となる。

#### 【0026】

(第 3 の実施の形態)

図 5 は本発明の第 3 の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。ここでは、第 1 の実施の形態と同一の構成要素には同一符号を付し、同じ構成要素については説明を割愛する。

#### 【0027】

本実施形態では、図 5 に示すように、第 1 の実施の形態における主アンテナ線状素子 1 の開放端ではないもう一端が接地端子 7 により、導体板 5 に接地されている。これにより、主アンテナ線状素子 1 の長さを短くすることができ、アンテナ装置の小形化に繋がる。

**【0028】**

(第4の実施の形態)

図6は本発明の第4の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。ここでは、第1の実施の形態と同一の構成要素には同一符号を付し、同じ構成要素については説明を割愛する。

**【0029】**

本実施形態では、図6に示すように、第1の実施の形態における無給電アンテナ線状素子2の両端が開放端になっている。このように両端を開放端とすると、無給電アンテナ線状素子2の中央付近に電流の大きさが最大となることが多い。したがって、両アンテナ素子1, 2間の結合を強めるため、主アンテナ線状素子1の、電流の大きさが最大となる給電部(給電端子3付近)を、無給電アンテナ線状素子2の中央付近に近づくように配置する。本実施形態は第1の実施の形態とは異なるアンテナ素子の配置が可能である。

**【0030】**

(第5の実施の形態)

図7は本発明の第5の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。ここでは、第1の実施の形態と同一の構成要素には同一符号を付し、同じ構成要素については説明を割愛する。

**【0031】**

本実施形態では、図7に示すように、第1の実施の形態における主アンテナ線状素子1と無給電アンテナ線状素子2の近接している部分がそれぞれU字型に折れ曲がり、これらの折り曲げ部が互いに噛み合っている位置している。そして、各アンテナ素子1, 2の近接部分以外は互いに90°をなすように配置されている。

**【0032】**

本実施形態によれば、無給電アンテナ線状素子2は、主アンテナ線状素子1の給電部(給電端子3付近)と近接している部分が多くなり、その結果、無給電アンテナ線状素子2により多くの電流が流れる。これにより、アンテナ装置全体の出力を向上させることができると共に、このアンテナ装置全体の受信感度も向上する。

**【0033】**

なお、上述した実施形態では無給電アンテナ線状素子2を一つは位置する構成を示したが、主アンテナ線状素子1の給電端子3が設けられた付近に近接するように複数の無給電アンテナ線状素子2を配置してもよい。

**【0034】****【効果の説明】**

以上説明したように、本発明のアンテナ装置は、携帯電話の様々な使用シーンにおいて携帯電話の向きを立てたり横にしたりした場合や、市街地などにおいて偏波面が変動するような環境においても、向きが互いに約90°の角度をなす主アンテナ線状素子と無給電アンテナ線状素子によって、水平偏波と垂直偏波の両方の電波を効率良く受信することができる。

**【0035】**

また、無給電アンテナ素子は給電されていないため、主アンテナ線状素子とは個別にインピーダンスの調整を行うことができ、装置設計において筐体や装置基板などによってアンテナのインピーダンスがずれてしまった場合など、アンテナのインピーダンス調整を容易に行うことが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。

**【図2】**

本発明における動作を説明する図である。

**【図3】**

本発明における回路とアンテナの接続を示す図である。

**【図4】**

本発明の第2の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。

**【図5】**

本発明の第3の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である。

## 【図 6】

本発明の第 4 の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である

## 【図 7】

本発明の第 5 の実施の形態によるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図である

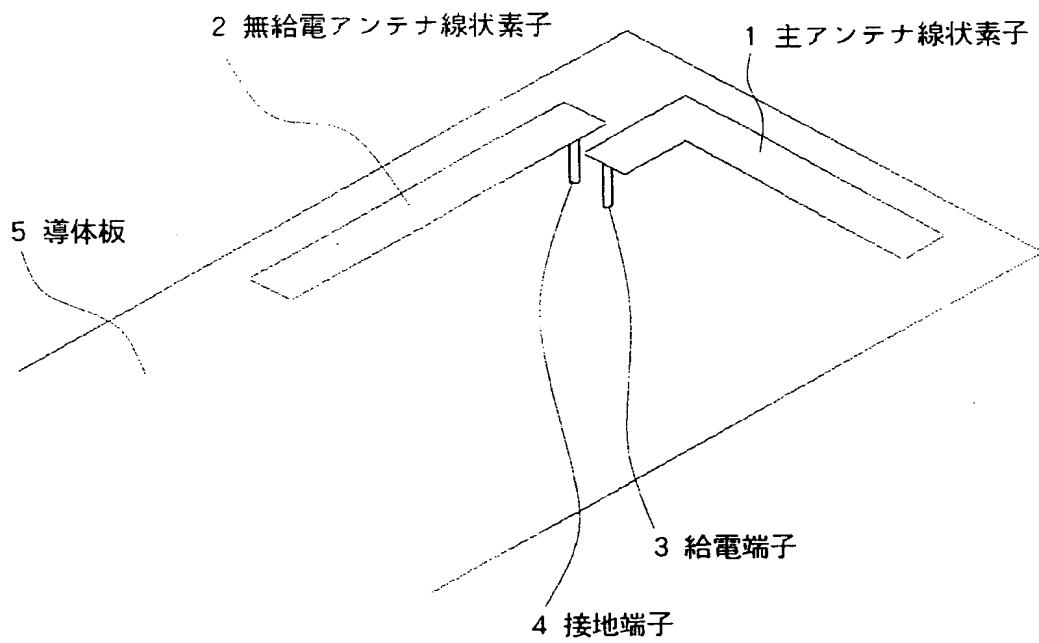
## 【符号の説明】

- 1 主アンテナ線状素子
- 2 無給電アンテナ線状素子
- 3 給電素子
- 4 接地素子
- 5 導体板
- 6 樹脂
- 7 接地端子
- 8 整合回路
- 9 無線回路
- 10 インピーダンス調整素子

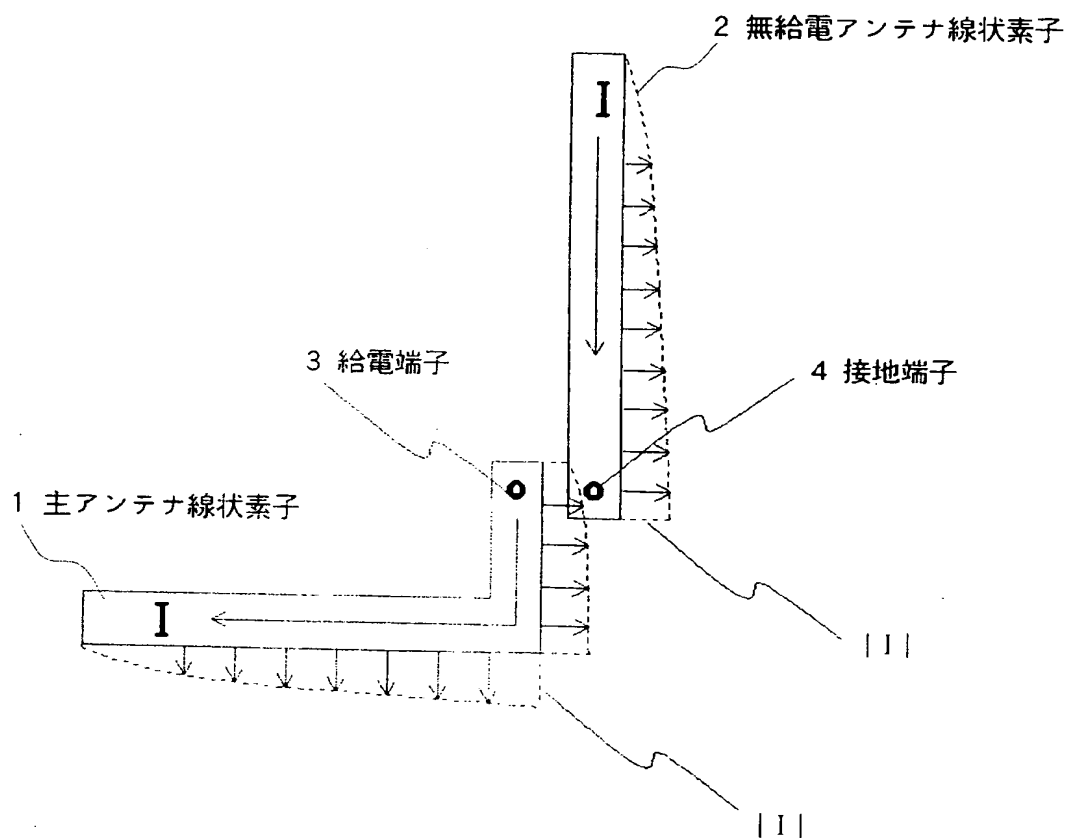
【書類名】

図面

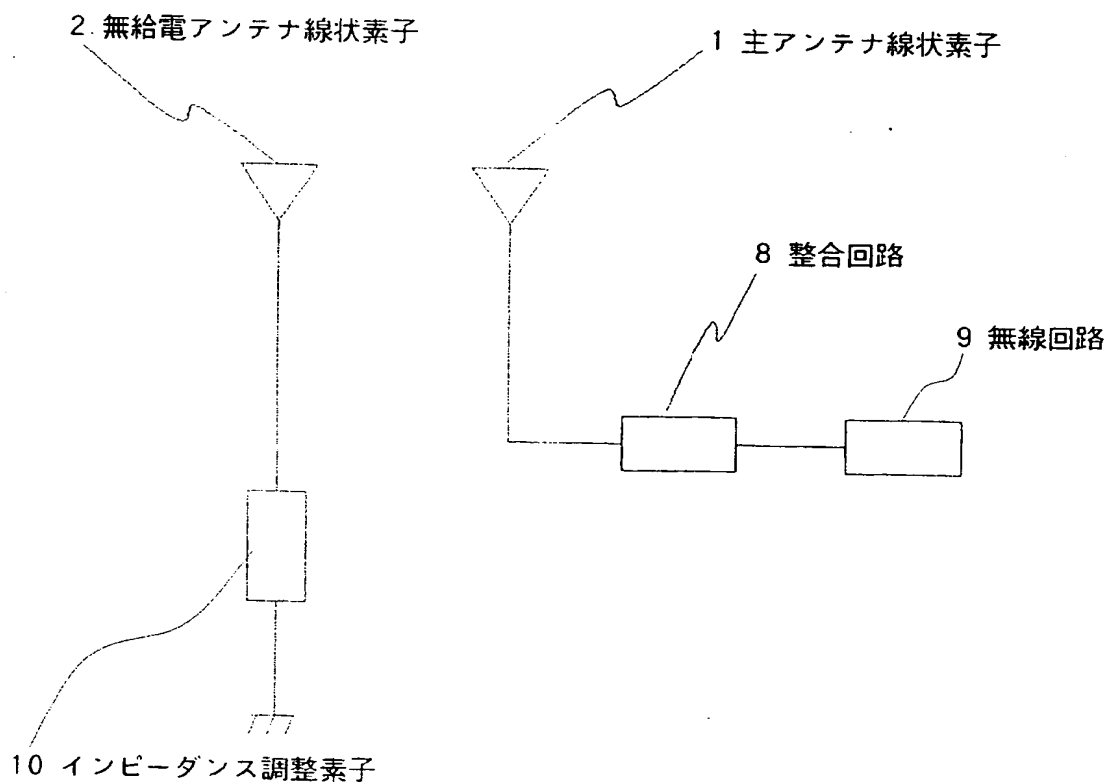
【図 1】



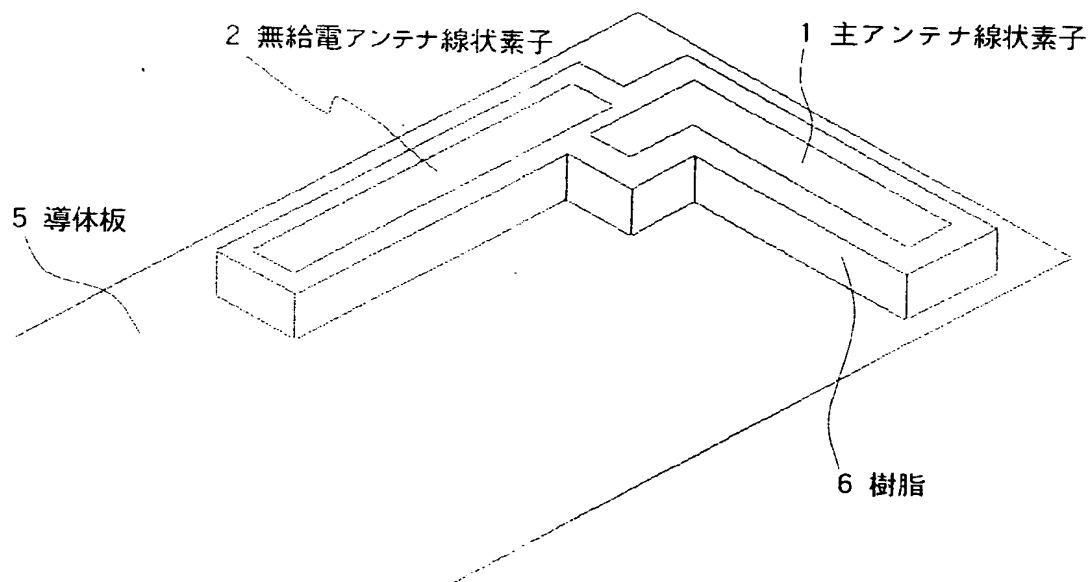
【図 2】



【図 3】

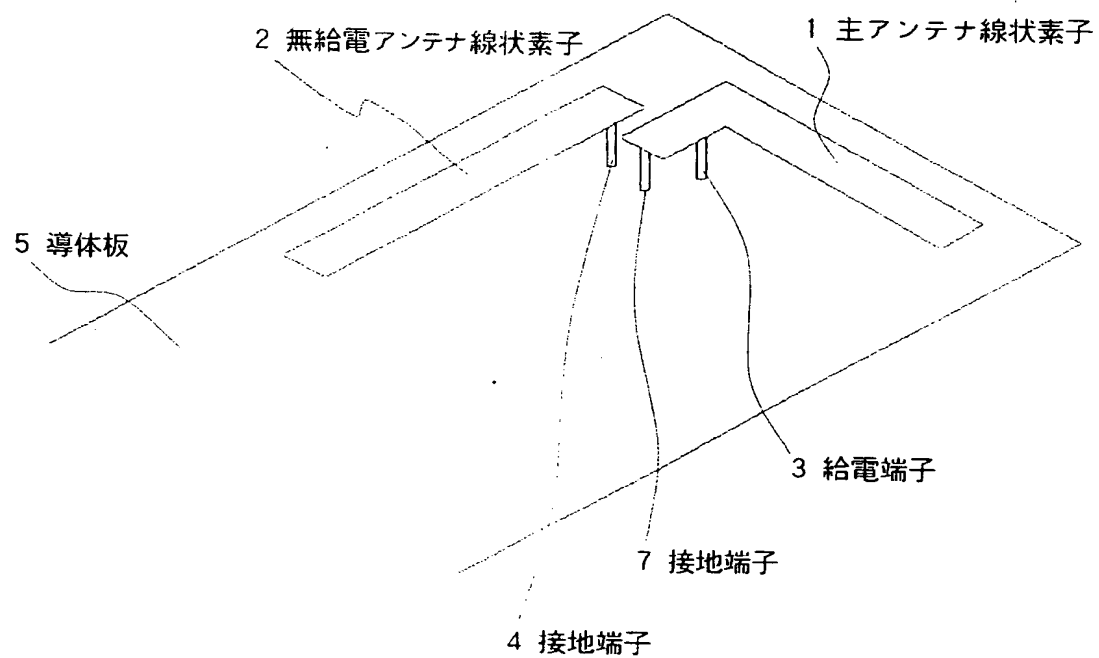


【図 4】

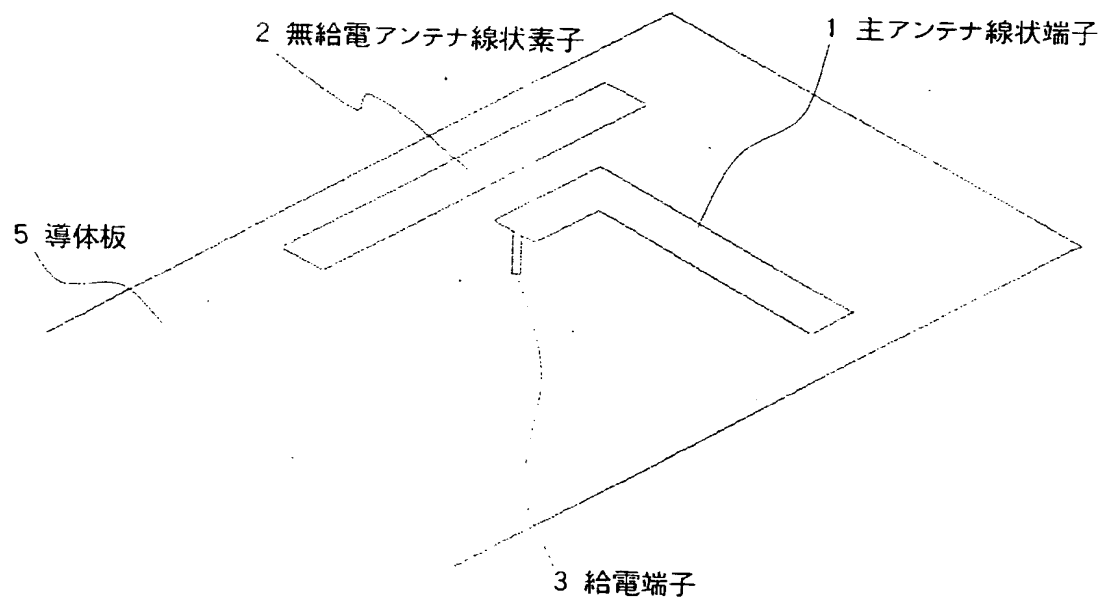




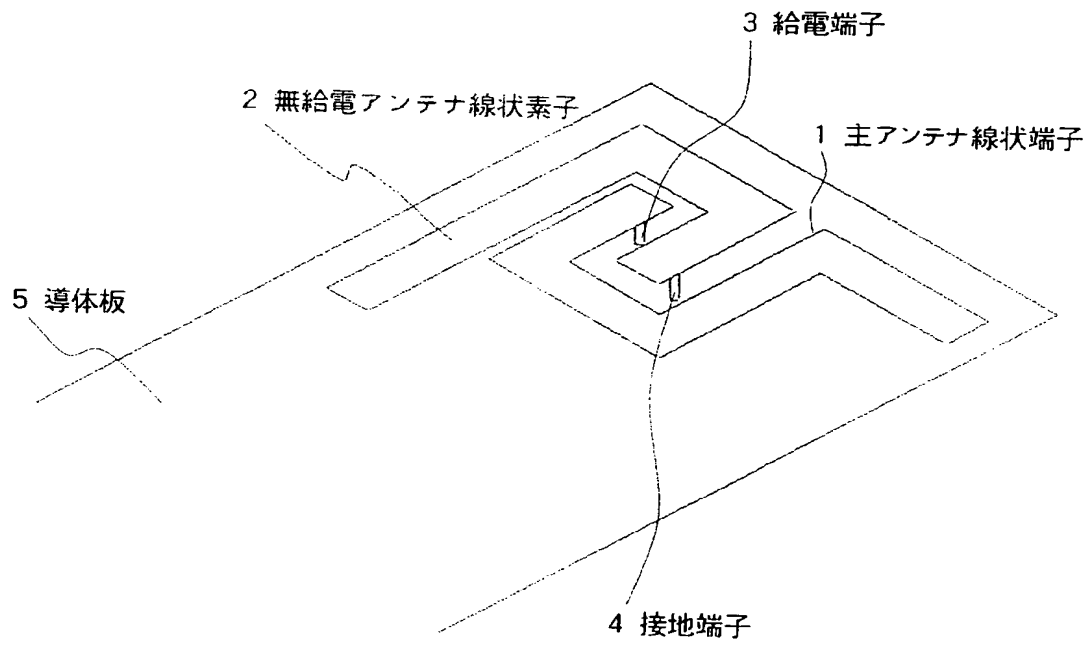
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電波状況が変化する環境において、電波を効率良く受信することができるアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 導体板 5 上に、この板面と略平行に主アンテナ線状素子 1 および無給電アンテナ線状素子 2 が配置されている。主アンテナ線状素子 1 の一端付近は給電端子 3 によって導体板 5 上に接続されており、もう一端は開放端となっている。無給電アンテナ線状素子 2 の一端付近は接地端子 4 によって導体板 5 に接地されており、もう一端は開放端となっている。主アンテナ線状素子 1 の給電端子 3 と無給電アンテナ線状素子 2 の接地端子 4 は近接して配置されている。無給電アンテナ線状素子 2 が主アンテナ線状素子 1 に対して  $90^\circ$  で配置されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 7 5 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 9 7 3 6 6 ]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 1 月 9 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 静岡県掛川市下俣 8 0 0 番地  
氏 名 エヌイーシーアクセステクニカ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 9 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 静岡県掛川市下俣 8 0 0 番地  
氏 名 N E C アクセステクニカ株式会社